



CHAPITRE I : GENERALITE SUR LA TECHNOLOGIE RFID

I.1 Introduction

La technologie RFID a plusieurs applications et sera de plus en plus présente dans la vie quotidienne des individus. Les débouchés que laisse entrevoir cette technologie puissante et révolutionnaire pourraient avoir des répercussions sur tous les citoyens. Cette technologie suscite un intérêt marqué auprès des entreprises, en raison de son efficacité opérationnelle et de la réduction des coûts proposés. Toutefois, elle conduit à une préoccupation en regard de la protection des renseignements personnels et de la vie privée des citoyens. [1] dans ce chapitre vue quel est la technologie RFID .

I.2 Historique

L'identification radio-fréquence, ou RFID, résulte du mariage de deux technologies: la technologie radio et celle de l'électronique à laquelle s'est substitué aujourd'hui celle de la microélectronique. Le tableau ci-dessous dresse un historique rapide de l'évolution de la RFID.

1948	Le concept du système RFID a son origine dans les années 40 dans le but de différencier les avions amis des avions ennemis. D'imposant tags ou transpondeurs furent placés dans les avions amis afin de répondre comme amical à l'interrogation des radars. Ce système IFF (Identify: Friend or Foe) fut la première utilisation de la RFID. Aujourd'hui encore, le contrôle du trafic aérien est basé sur ce principe.
1970	Durant les années 70, les systèmes RFID restèrent une technologie protégée à usage militaire supportée par les états pour la sécurité de sites sensibles notamment dans le secteur du nucléaire.
1980	L'invention des micro-systèmes et l'avancée de la technologie conduit à l'utilisation de tag passif. L'absence de source d'énergie embarquée rend le tag moins coûteux mais l'oblige à obtenir de l'énergie au travers du signal du lecteur. Les distances de lecture obtenues sont alors de quelques centimètres. A la fin des années 70, la technologie est transférée vers le secteur privé. Une des toutes premières applications commerciales est l'identification de bétail en Europe. Le début des années 80 marque la fabrication et la commercialisation de tags par de nombreuses firmes européennes et américaines.
1990	Début de la standardisation pour une interopérabilité des équipements RFID à commencer par les cartes à puces puis les systèmes tags lecteurs de manière générale.
2005	Commercialisation en masse des Lecteurs/Encodeurs et des tags RFID, dans le domaine de la logistique et de la traçabilité.

Tableaux I.1 : Historique de RFID

I.3 Définition de la technologie RFID

- La technologie RFID (Radio Frequency Identification) est une technologie D'identification automatique d'objets ou de personnes utilisant les ondes radio. Elle offre des solutions aux limites de l'identification par code à barres. Elle est le support idéal d'une traçabilité totale et intelligente.
- Un système RFID est composé d'une étiquette électronique incorporée au Produit à tracer et d'un lecteur fixe ou portable :
 - L'étiquette est constituée d'une puce qui stocke dans sa Mémoire des informations et d'une antenne chargée de récupérer l'énergie et les informations que le lecteur lui envoie.
 - Le lecteur fournit l'énergie et communique avec les étiquettes présentes dans le champ électromagnétique qu'il émet.
- La lecture et l'écriture des informations contenues dans l'étiquette électronique s'effectuent à distance et sans visibilité. Plusieurs étiquettes sont lisibles à la fois.
- Utilisant l'énergie émise par le lecteur, l'étiquette électronique est Complètement autonome (pas de piles, ni de batterie) et est réutilisable

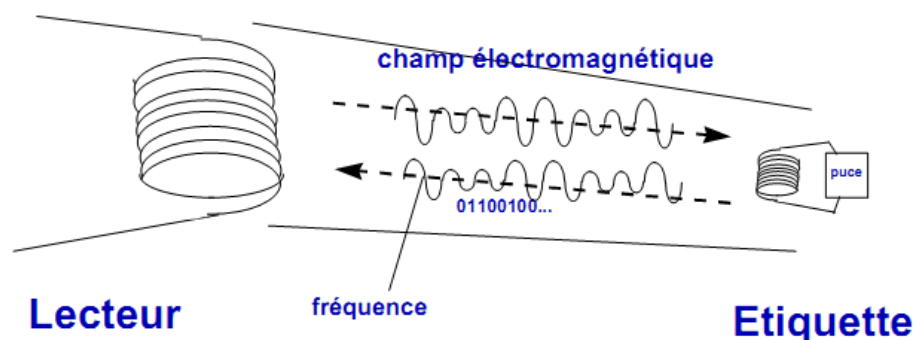


Figure I.1 : Schéma de principe de technologie RFID

I.4 Les composants des RFID

Les composants des systèmes RFID sont :

I.4.1 Les radio-étiquettes (ou tag)

L'étiquette RFID se compose d'une puce électronique, d'une antenne bobinée ou imprimée, et d'un substrat et/ou d'une encapsulation. La taille de la puce peut désormais être réduite à celle d'un point. L'antenne est souvent constituée d'un motif métallique imprimé sur un

circuit, un film à l'intérieur d'une petite boîte ou une étiquette.

On distingue trois types d'étiquette : les étiquettes passives, actives et semi-actives. [3]

I .4.1 .a Les étiquettes passives :

Les étiquettes passives fonctionnent grâce à l'énergie fournie par le lecteur : l'antenne capte certaines fréquences provenant du lecteur qui lui fournissent suffisamment d'énergie pour lui permettre d'émettre à son tour son code d'identification unique. Ces étiquettes passives sont programmées avec des données non modifiables, pour une capacité de 32 à 128 bits. Elles sont fournies vierges à l'utilisateur. Dans la majorité des cas, le fournisseur l'a déjà munie d'une identification. Lors de sa pose sur l'objet à tracer, l'utilisateur va écrire les données qui lui seront utiles par la suite. Lors de la vie ultérieure de l'étiquette, cette information pourra être lue mais ne pourra être ni modifiée ni complétée. Les étiquettes passives sont bon marché et ont une durée de vie quasi illimitée. Elles constituent le gros du marché.

I .4.1.b Les étiquettes actives :

Les étiquettes actives sont alimentées par une pile interne extra plate leur permettant d'émettre un signal. De ce fait, ils peuvent être lus depuis de longues distances, contrairement aux tags passifs. Cependant, une émission active d'informations signale à tous la présence des tags et pose des questions quant à la sécurité des marchandises. La présence d'une batterie permet également l'écriture de données, avec une mémoire allant jusqu'à 10 Kbits. Elles sont fournies vierges et pourront être écrites plusieurs fois, effacées, modifiées et lues. Le nombre de répétition de ces opérations peut dépasser les 500 000 ou 1 million. Ces étiquettes actives ne dépassent pas 10 ans d'âge.

I .4.1.c Les étiquettes semi-actives :

Les étiquettes semi-actives n'utilisent pas leur batterie pour émettre des signaux. Elles agissent comme des étiquettes passives au niveau communication. Mais leur batterie leur permet, par exemple, d'enregistrer des données lors du transport. Ces étiquettes sont utilisées dans les envois de produits sous température dirigée et enregistrent la température de la marchandise à intervalle régulier.

I .4.2 Le lecteur

Le lecteur/enregistreur est constitué d'un circuit qui émet une énergie électromagnétique à travers une antenne, et d'une électronique qui reçoit et décode les informations envoyées par le transpondeur et les envoie au dispositif de collecte des données. Non contents de lire les

étiquettes RFID, il est à même d'écrire leur contenu. Le lecteur RFID est l'élément responsable de la lecture des étiquettes radiofréquence et de la transmission des informations qu'elles contiennent. [4]

I.5 L'interaction lecteur-étiquette

On distingue deux modes d'interaction fondamentalement différents entre le lecteur et l'étiquette [5]

- le premier correspond à un couplage de nature inductive ou magnétique,
- le deuxième à un couplage de nature radiative ou électro-magnétique.

I.5.1 Couplage magnétique

Tout circuit, et en particulier les antennes, rayonnent. A une distance maximale de l'ordre de la longueur d'onde, une source émet un faisceau quasiment parallèle qui permet à la source d'entrer en résonance inductive avec un récepteur, comme les enroulements d'un transformateur (**Figure I.2**).

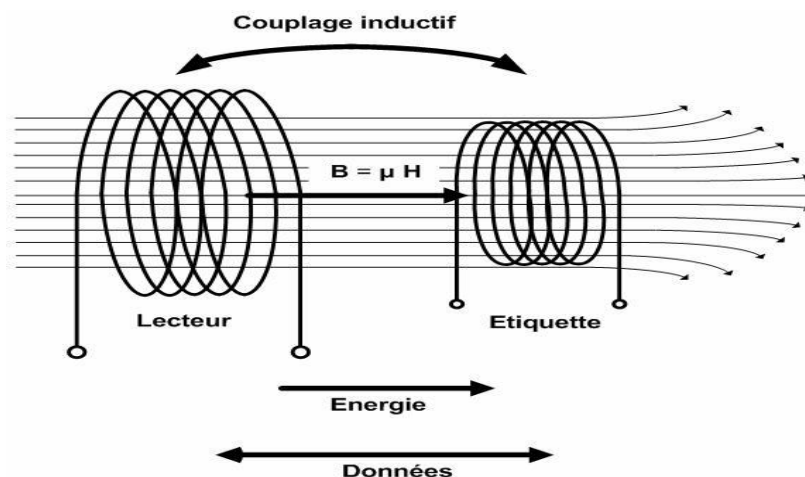
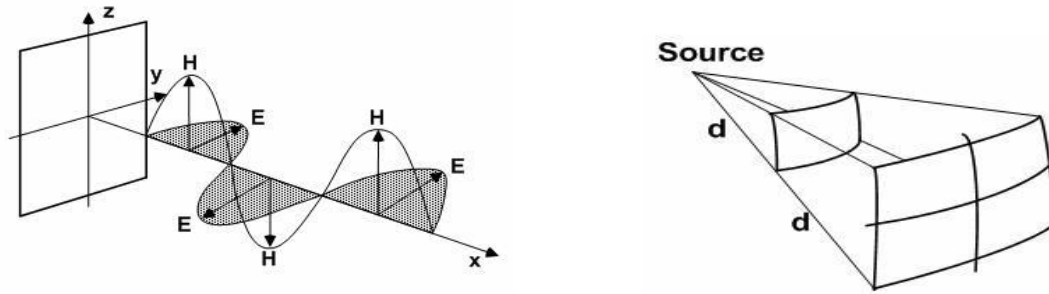


Figure I.2 : Schéma de principe d'un couplage magnétique en champ proche

I.5.2 Couplage radiatif

En champ lointain, à une distance de la source approximativement supérieure à la longueur d'onde, le faisceau diverge pour donner naissance à une onde sphérique localement plane (**Figures I.3**). L'étiquette se comporte alors comme un véritable émetteur-récepteur radio et nécessite en règle générale des solutions actives.



Figures I.3 : Mode de propagation en onde électromagnétique.

I.6 Standards et normes de lecture des badges

Les industriels ont cherché très tôt à assurer la compatibilité de leurs lecteurs avec les badges les plus répandus du marché. Pour faire un choix, la démarche conseillée est celle de l'architecte de système d'information privilégiant les normes ouvertes de l'ISO. Voici ci-dessous un tableau non exhaustif des standards propriétaires les plus courants et des normes ISO. Les lecteurs modernes supportent en général plusieurs protocoles, et les fabricants ont au catalogue des badges supportant divers protocoles, dont les ISO. [2]

Fabriqueur ou Organisme de Normalisation	Standard ou norme	Remarques
ISO - SC17 Format carte de crédit	14 443	Faible distance "Proximity"
	15 693	Plus grande distance "Vicinity"
ISO - SC31 Autres Formats	18 000 & 15 963	Couvre toutes les gammes de fréquences du 125 KHz au 5,8 GHz
EPC Global Initiative USA	GEN2	UHF approuvé par l'ISO -> cf ISO 18 000
NFC Forum Near Field Communications		Vise à unifier toutes les communications sans fil à courte distance
Texas	Tag-It & ISO	
Philips	Icode & ISO	
Tagsys	Tags souples et rigides	France

Tableaux I. 2: Standards et normes de lecture des badges

I.7 Fréquences d'utilisation

Le dialogue entre le tag et le lecteur est régi par un protocole de Communication dont la principale caractéristique est la fréquence radio D'échange.

Plusieurs fréquences de communication cohabitent au sein de la technologie RFID, les principales sont :

Fréquences	Caractéristiques
Basses Fréquences 125 Khz	Distance de lecture moyenne (10 à 150 cm) Rapidité de lecture moyenne
Hautes Fréquences 13,56 Mhz	Distance de lecture faible Quelques centimètres (à puissance d'émission égale)
Très Hautes Fréquences 900 Mhz	Grande distance de lecture Jusqu'à 5 mètres Vitesse de lecture importante
Ultra Hautes Fréquences 2,4 Ghz	Très grande vitesse de lecture Très grande distance de détection (>10 mètres)

Tableaux I.3 Fréquences d'utilisation

I.8 Avantages et inconvénients

I.8.1 Avantages

- Lecture et écriture sans contact, ni visibilité La vitesse de marquage
 - Utilisation en milieu hostile (salissant, humide, salin, traitements thermiques et chimiques)
 - Résistance aux environnements contraignants (hospitalier, agroalimentaire, industriel ...)
- Identifiant unitaire infalsifiable Une plus grande durée de vie
 - Protection anti-vol
 - Authentification et garantie d'origine
- Capacité de stockage de données dans l'étiquette Une moindre sensibilité aux conditions environnementales
 - Traçabilité d'un produit ou d'un équipement In Situ
- Étiquette réutilisable
 - Amortissement de l'investissement
- Lecture simultanée de plusieurs étiquettes
 - Identification d'ensemble et de sous-ensemble

I.8.2 Inconvénients

- Sécurisation des procédés et des produits

- Disparition des erreurs de saisie
- Contrôle en ligne à 100%
- Traçabilité de la chaîne d'approvisionnement
- Maîtrise des coûts
 - Abaissement des stocks de sécurité
 - Réduction des frais d'inventaire
 - Gestion des consommables (FIFO, date de péremption)
 - Traçabilité des contenants
 - Analyse et optimisation des charges saisonnières
- Gain de productivité
 - Gestion automatique des flux et des stocks
 - Automatisation et flexibilité des lignes de production
 - Meilleure réactivité au non-conformité et meilleure rapidité de dépannage (historique SAV)
- Satisfaction client
 - Synchronisation des commandes, de la fabrication et de l'expédition, diminution des invendus
 - Certificat d'origine
 - Personnalisation du produit

I. 9 Quelques applications

- Sécurités
 - Gestion du personnel
 - Contrôle d'accès aux zones réservées
 - Authentification d'objet
- Agroalimentaire
 - Suivi de la chaîne du froid des produits alimentaires
 - Suivi de la chaîne de fabrication des produits frais
 - Suivi du bétail
- Industrie
 - Identification et suivi de vêtements
 - Blanchisserie industrielle
 - Identification et suivi des bouteilles de gaz
 - Système

- Logistique
 - Suivi de bagages dans le transport aérien
 - Suivi de sacs postaux
 - Suivi et pistage de containers
 - Identification de produits palettisés
 - Contrôle d'accès (parking ...)
- Véhicule
 - Gestion de flotte de véhicules
 - Authentification de véhicule
 - Paiement des carburants
 - Antivol, anti-démarrage
 - Contrôle des pneumatiques
- Loisirs
 - Location de K7 vidéo et DVD
 - Bibliothèque (gestion rapide des entrées/sorties)
 - Ticketing (remontées mécaniques dans les stations)
 - Gestion des temps des coureurs
- Médical
 - Gestion de collectes des déchets médicaux jusqu'à l'incinération
 - Tatouages électroniques pour animaux

I.10 Conclusion

Ainsi, après avoir achevé la présentation des différentes caractéristiques des systèmes RFID, donc nous avons pour quoi les entreprises suscite un intérêt marqué

On pourra aborder la partie la plus importante de notre projet qui est la conception de l'antenne imprimée de récepteur RFID.